Aus dem Königlichen Institut für
experimentelle Therapie
zu
Frankfurt a. M.
Direktor Geheimer Mediz.-Rat Prof. Dr. Ehrlich.

Zur Kenntnis

der

Transsudate und Exsudate

bei

Tieren unter normalen u. pathologischen Verhältnissen.

Inauguraldissertation zur Erlangung der Doktorwürde der hohen veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Bern vorgelegt

von

Georg Kaiser

Kreistierarzt

zu

St. Goar am Rhein.

Druck von J. Wilbert in St. Goar.

Von der Fakultät auf den Antrag von Herrn Professor **Guillebeon** zum Drucke genehmigt.

Bern, den 4. März 1909.

Der Dekan
C. Hess.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

Zur Kenntnis
der Transsudate und Exsudate bei Tieren unter normalen und pathologischen Verhältnissen.

Seit Einführung der farbenanalytischen Untersuchungsmethoden durch Ehrlich ist das Gebiet der normalen wie pathologischen Histologie des Blutes durch die zahlreichen Arbeiten der letzteren Jahre bis zu einem gewissen Abschluß gelangt und die Hämatologie gehört zu den am meisten geklärten Kapiteln der gesamten Pathologie.

Nur mittelst der Farbenanalyse war es möglich, die komplizierten Verhältnisse des hämopoetischen Systems zu klären und für die Diagnose und Therapie der Bluterkrankungen den schwierigen Weg zu bahnen.

Nachdem es durch distinkte Färbemethoden gelungen war, in den verschiedenen Leukocyten spezifische Granulationen festzustellen und diese als die eigentlichen Stoffwechselprodukte der spezifischen Zelltätigkeit anzusehen, wurde die biologische Bedeutung der Leukocytose immer mehr geklärt.

Einer der ersten, welcher die hervorragende Bedeutung der Leukocyten für den Organismus erkannte und allerdings auch überschätzte, war Metschnikoff.

Derselbe stellte bekanntlich eine Theorie auf, nach welcher der Organismus zur Abwehr eingedrungener Mikroben sich ausschließlich der Leukocyten bediente, welche in der Weise in Aktion treten sollten, daß sie den Eindringling mit ihren Pseudopodien umschlossen, in ihre Leibessubstanz aufnahmen und auffraßen.

Die biologische Fähigkeit der Leukocyten besteht nun sicher nicht nur in einer solchen gewissermaßen rein mechanischen Freßtätigkeit, sondern es sind dieselben auch imstande, wie es zuerst Buchner und seine Schüler gezeigt haben, durch die Absonderung gewisser chemischer Produkte (Alexine) eine gewisse Fernwirkung zu entfalten.

Es ist heutzutage wohl die Ansicht der Mehrzahl der Autoren, daß die Leukocyten fast stets nur solche Mikroorganismen aufzufressen imstande sind, welche durch irgendwelche Einflüsse, unter welchen bei normalen Verhältnissen die Alexine eine bedeutende Rolle spielen, bereits in den Körperflüssigkeiten zum mindesten in ihrer Widerstandsfähigkeit schwer geschädigt waren.

Die Leukocyten sind nicht nur selbst imstande, chemische Produkte abzusondern, sondern zeigen sich auch für von außen auf sie einwirkende

Reize äußerst empfindlich. So sehen wir, daß überall dort, wo der normale Chemismus im Körper gestört ist, oder wo sich Bakterien angesammelt haben, die selbst chemisch wirksame Stoffe produzieren, die Leukocyten zusammenströmen und den Kampf mit den eingedrungenen Noxen ihrerseits aufnehmen.

Dieser beschriebene Vorgang wird als Chemotaxis bezeichnet.

Die eingedrungen Mikroorganismen werden z. T. in zirkulierendem Blut kreisen, und so müßten wir erwarten, was ja in der Tat auch der Fall ist, daß unter solchen Umständen die Zahl der Leukocyten im kreisenden Blute durch Herauslocken derselben aus Knochenmark und Milz 2c. sich vermehrt, und daß es so zu einer echten Leukocytose kommt.

Dieser Prozeß hat schon sehr bald die Aufmerksamkeit der Forscher beansprucht und ist so vielfach studiert, daß die Frage der Leukocytose des Blutes bis zu einem gewissen Grade als geklärt angesehen werden kann.

Anderseits ist es für die Entstehung der Leukocytose nicht eine unumgängliche Vorbedingung, daß ungelöste Partikelchen im Blute kreisen, sondern es genügt für das Herauslocken der weißen Blutkörperchen die Anwesenheit gelöster Substanzen, die zum Teil Stoffwechselprodukte der Bakterien sein können, zum Teil einfach chemische Verbindungen sind.

Da nun festgestellt ist, daß die Leukocyten, und zwar die polynucleären, durch den Reiz chemotaktisch wirkender Substanzen, speziell solcher von Bakterien gelieferten, angelockt werden, ist es eine selbstverständliche Forderung, daß an solchen Stellen, wo sich unter dem Einfluß lokal vorhandener Bakterien Transsudate und Exsudate bilden, die weißen Blutkörperchen des Blutes an diese Stelle hingelockt werden.

Die Untersuchung von Transsudaten und Exsudaten scheinen nun von vornherein für die Erkennung feinerer chemotaktischer Vorgänge ganz besonders geeignet, da wir es hier mit Flüssigkeiten zu tun haben, die histologisch der Lymphe entsprechen sollen.

Es war durch das Studium der Transsudate und Exsudate zu erwarten, daß es gelingen würde, noch weiter in das biologische chemische Verhalten der Leukocyten einzudringen. Merkwürdigerweise hat dies Gebiet noch sehr wenig Beachtung gefunden.

Während die Leukocytose des Blutes den Gegenstand einer fast unglaublichen Menge von Arbeiten darstellt, ist das Studium der histologischen Zusammensetzung der Transsudate und Exsudate relativ stiefmütterlich behandelt worden.

Erst aus den letzten beiden Jahren liegen Arbeiten vor, von denen wir diejenigen von Widal (2, 3, 4, 5), Milschner (6), Alfred Wolf (7), Litten (8) und Coenen (9) erwähnen.

Die Widalschen Untersuchungen beziehen sich hauptsächlich auf

pleuritische Exsudate des Menschen und zwar bei den verschiedenen Formen der Entzündung der Pleura.

Widal stellte bei der Pleuritis tuberkulosa eine spezifische Vermehrung der Lymphocyten fest, und zwar verhalten sich die polynucleären zu den Lymphocyten wie 1 : 9. Bei mechanischer Pleuritis, sei sie durch eine Herzkrankheit, Krebs, Verletzung oder Reiz der Nachbarschaft hervorgerufen, konstatierte er immer Haufen zusammenfließender Endothelelemente.

Wurde selbst bei einem Tuberkulösen eine mechanische Pleuritis festgestellt, so waren die vorhin erwähnten Endothelelemente zu finden.

Injizierte er von letzterem Exsudate in die Leibeshöhle von Meerschweinchen, so wurden die Tiere nicht tuberkulös. Es soll dadurch bewiesen werden, daß nicht die Tuberkulose die Anhäufung der Endothelelemente hervorrief, sondern der mechanische Reiz.

Bei durch Pneumokokken hervorgerufenen und den serofibrinösen Pleuritiden fand Widal große mononukleäre Zellen, die wahre Macrophagen darstellen. Diese mononukleären waren fast immer isoliert und nicht in Form von Haufen gelagert.

In den serofibrinösen Exsudaten bei typhösen Erkrankungen konstatierte Widal eine Vermehrung der eosinophilen Zellen: 23 eosinophile auf 100 weiße Blutkörperchen, im Blute 2,4 auf 100 weiße.

In einem zweiten Fall von Pleuritis fibrinosa eines aus den Kolonien stammenden Patienten, bei dem man parasitäre Infektion annahm, ergab die Zählung, daß auf 100 weiße Blutkörperchen 14 eosinophile kamen. In einem dritten Fall von hämorrhagischer Pleuritis eines außerdem an Tuberkulose leidenden Patienten fand er 54 eosinophile auf 100 weiße Blutkörperchen. Im Blute 9 eosinophile auf 100 weiße Blutkörperchen.

Diese Eosinophilie führte Widal auf akute Intoxikationen zurück. Nach Injektion dieser Exsudate in die Peritonealhöhle von Meerschweinchen entstand eine fibriniöse Peritonitis.

Die Züchtung von Mikroben gelang W. nicht. Durch Injektion des Pleuraexsudates des noch an Tuberkulose leidenden Menschen in die Peritonealhöhle eines Meerschweinchens gelang es nicht, Tuberkulose zu erzeugen.

Am Schlusse seiner Untersuchung resümiert Widal wie folgt:

Der Befund von zelligen Elementen in den Exsudaten ist für die klinische Diagnose verwendbar.

Die Untersuchungen von Milschner betreffen die Ascitesflüssigkeit von an myologener Leukämie leidenden Menschen. Milschner stellte darin die mit basophiler Körnelung ausgerüsteten Mastzellen fest, 23,9 %.

In der Veterinärpathologie finden wir meistens nur Angaben, die auf experimenteller Grundlage beruhen, während die klinische Seite der Hämatologie nicht so bearbeitet ist wie in der Menschenpathologie. So finden wir in der Literatur folgende Angaben:

Im Jahre 1890 stellte M. L. Ranvier (10) in der Peritonealflüssigkeit von Meerschweinchen und Kaninchen amöboide Leukocyten mit distinkten Granulationen und Lymphocyten fest. Bei der Ratte fand er außerdem noch Leukocyten mit basophiler Körnelung. Während ich bereits mit meinen Untersuchungen über Transsudate und Exsudate begonnen hatte, erschienen Arbeiten von J. Sabrazes (11) und L. Muratet (12) über Transsudate in der Peritoneal- und Pleurahöhle einiger Schlacht- und kleinerer Versuchstiere.

Sabrazes nahm bei seinen Untersuchungen eine Zählung der Leukocyten vor und bestimmte das prozentuale Verhältnis der einzelnen Formelemente des Blutes. Er stellte vergleichende Untersuchungen zwischen den zelligen Elementen des Blutes und den seröser Flüssigkeiten der Tiere an.

1. Rind.

Blut		Peritonealflüssigkeit.	
rote Blutkörperchen	99,18%	rote Blutkörperchen	17,77%
weiße „ „	0,82%	weiße „ „	82,23%

Bei der Zählung der weißen Blutkörperchen des Blutes wie der Peritonalflüssigkeit hatte er folgende Resultate:

Blut		Peritonealflüssigkeit	
gr. Lymphocyten	0,66%	gr. Lymphocyten	2,64%
kleine „	38,66 „	kleine „	29,70 „
polynucl. neutroph.	29,33 „	polynucl. neutr.	30,38 „
mononucl.	0,33 „	monon. u. Endothel.	2,05 „
eosinophil.	27,00 „	eosinophil.	35,58 „

2. Rind.

Blut		Pleuralflüssigkeit		Peritonealflüssigkeit	
rote Blutkörp.	99,66%	rote Blutk.	24,09%	rote Blutk.	0,50%
weiße „	0,33 „	weiße „	75,90 „	weiße „	99,50 „

Verhältnißzählung der weißen Blutkörperchen untereinander:

Blut		Pleuralflüssigkeiten	
Lymphocyten	47,95%	Lymphocyten	28,30%
groß mononucl.	2,34 „	mononucl. u. Endothel.	10,37 „
polynuc. neutr.	46,03 „	polynuc. neutr.	57,08 „
eosinophil.	4,68 „	eosinophil.	3,77 „

Peritonealflüssigkeiten

Lymphocyten	27,31%
mononucl. u. Endothel.	31,— „
polynucl. neutr.	36,33 „
eosinophil.	5,33 „

3. Rind.

Blut		Peritonealflüssigkeiten	
weiße Blutkörp.	0,25%	weiße Blutkörp.	99,66%
rote „	99,75 „	rote „	0,33 „

Lymphocyten	36,79 %	Lymphocyten	35,82 %
eosinophile	19,61 „	eosinophile große	30,06 „
große mononucl.	1,62 „	große mononucl.	15,02 „
polynucl. neutr.	41,98 „	polynucl. neutr.	19,03 „

Aus dem Untersuchungsbefunde folgert Sabrazes, daß die Leukocyten in den serösen Flüssigkeiten vermehrt sind sobald das Blut ebenfalls eine Vermehrung derselben zeigt.

In einer zweiten Arbeit stellt Sabrazes vergleichende Untersuchungen über den Leukocytengehalt verschiedener Exsudate an.

Er zentrifugierte die serösen Flüssigkeiten in verschiedenen Zeiträumen, gleich nach der Entnahme aus dem Körper und kam zu folgendem Resultate: „Bei unmittelbar nach der Entnahme zentrifugierten Flüssigkeiten ist der Prozentsatz der Lymphocyten ein geringerer, der Prozentsatz der polynucleären Elemente dagegen ein höherer, bei nach der Koagulation und Schütteln mit Glasperlen zentrifugierten Flüssigkeiten tritt das umgekehrte Verhältnis ein."

B. Eigene Untersuchungen.

Meine nun folgenden Untersuchungen, die ich auf Veranlassung von Herrn Geheimrat Prof. Dr. Ehrlich vornahm, erstrecken sich zunächst auf eine Nachprüfung der Resultate Sabrazes, dann aber ganz besonders auf erweiternde Untersuchungen der serösen Flüssigkeiten der Peritoneal- Pleural- und Pericardialhöhle unter normalen und pathologischen Zuständen.

Zur Untersuchung benutzte ich Material von folgenden Tierspezies: Pferd, Rind, Kalb, Schwein, Schaf, Ratte.

Die Entnahme der serösen Flüssigkeiten geschah direkt nach dem Abschlachten bei Eröffnung der einzelnen Höhlen mittelst der Pizette unter Vermeidung von Verunreinigung durch Blut.

Bevor ich auf die Technik der Untersuchungen genauer eingehe, möchte ich einiges über die Qualität und Quantität der normalen serösen Flüssigkeiten kurz anführen.

Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die Quantität der serösen Flüssigkeiten bei alten und sehr mageren Tieren eine höhere ist, als bei jungen und gut genährten.

Sodann ist die Flüssigkeitsmenge eine relativ höhere bei Tieren, die direkt aus guter Fütterung zur Abschlachtung kommen als bei den Tieren, die schon mehrere Tage auf Schlachthöfen aufgestellt sind und nur sogenantes Erhaltungsfutter bekommen haben.

Aus der Peritonealhöhle eines mageren, sonst gesunden Pferdes kann man bis zu zwei Liter seröser Flüssigkeit entnehmen, aus der Pericardialhöhle 60—70 ccm.

Dieselbe Wahrnehmung konnte ich auch bei anderen alten und abgemagerten Tierspezies machen. Bei gut genährten Pferden ist die Flüssigkeitsmenge eine geringere. 100 - 50 - 40 ccm. Dieselben Zahlen

gelten auch für das Rind, beim Kalbe kann man circa 5—10 ccm aus jeder Höhle entnehmen, beim Schwein ca. 10—15 ccm, ebenso beim Schafe.

Technik der Untersuchung.

Die Transsudate und Exsudate wurden nach der Entnahme direkt in sterile Flaschen eingefüllt und durch Schütteln mit Glasperlen defibriniert. Die Fibrinmenge bei Pferden war ganz minimal, während die Flüssigkeiten aller übrigen untersuchten Tiere reichliche Mengen von Fibrin enthielten, was ein sofortiges Schütteln nötig machte, um die Gerinnung zu verhindern.

Mittelst der elektrischen Centrifuge die 4000 Umdrehungen in der Minute macht, wurde die Flüssigkeit centrifugiert, wobei sich innerhalb 10 Minuten die zelligen Elemente zu Boden setzten.

Die darüber stehende zellfreie klare Flüssigkeit wurde abgegossen und von dem Bodensatz mittelst feinster Glaspizette ein Tröpfchen entnommen und auf sog. Blutdeckgläser von 0,08 mm Dicke nach Art der Anfertigung der Blutpräparate ausgebreitet.

Nachdem die Präparate gut lufttrocken waren, wurden sie auf einer Kupferplatte durch Erhitzung auf 130° während einer Dauer von 10 Minuten fixiert. In allen Fällen wurde ein Teil der Präparate mit Ehrlich's Triacid, ein Teil in Eosin Methylenblau gefärbt.

Die Benutzung dieser beiden Färbeflüssigkeiten ist nötig, da mit einer einheitlichen Färbung nicht alle Zellen erkennbar sind, während man durch Anfertigung von Präparaten mit beiden Farblösungen unter allen Umständen über das Vorhandensein von Lymphocyten (mononucleären neutrophilen), polynucleären neutrophilen, eosinophilen Zellen durch Triazidlösung, über Mastzellen durch Eosin-Methylenblau Aufschluß erhält. Die spezielle Technik der Anfertigung der Präparate ist folgende:

Auf die wie vorhin angegeben angefertigten und fixierten Präparate wird entweder Triazidlösung oder Eosin-Methylenblau gegossen und 5—10 Minuten darauf belassen. Der Farbstoff wird alsdann mit Wasser abgespült, das Präparat mittelst Fließpapier gut getrocknet in Canadabalsam eingebettet und mittelst der Oelimmersion untersucht.

Von jeder Flüssigkeit wurden mindestens 10 Präparate auf das genaueste durchgemustert und das zahlenmäßige Verhältnis der einzelnen Zellarten, so weit es möglich war, festgestellt.

Die genaue Untersuchung des Zellgehaltes der Transsudate mußte zunächst vorgenommen werden, um eine Grundlage für die Untersuchung pathologischer Produkte zu haben.

Es gelangten zur Untersuchung bei den verschiedenen Tierspezies zunächst normale Peritoneal-, Pleural- und Perikardialflüssigkeiten. Die Anzahl der zelligen Elemente ist in % ausgedrückt.

Normale.

1. Pferd gesund.

Peritonealflüssigkeit		Perikardialflüssigkeit.	
Polynucl.	ca. 40 %	Polynucl.	ca. 00 %
eosinophile	„ 00 „	eosinophile	„ 00 „
gr. u. kl. Lymphoc.	„ 25 „	gr. u. kl. Lymphoc.	„ 40 „
Endothelelemente	„ 35 „	Endothelelemente	„ 60 „

Die vergleichende Untersuchung des Blutes bei diesem Tiere ergaben 2 % an eosinophilen Zellen. Die Granula der polynucl. Zellen in der Peritonealflüssigkeit waren nicht gefärbt, das Plasma dagegen violett.

2. Pferd gesund.

Peritonealflüssigkeit		Perikardialflüssigkeit.	
polynucl.	ca. 40 %	polynucl.	ca. 10 %
eosinophile	„ 10 „	eosinophile	„ 00 „
gr. u. kl. Lymphoc.	„ 30 „	gr. u. kl. Lymphoc.	„ 55 „
Endothelelemente	„ 20 „	Endothelelemente	„ 35 „

Die eosinophilen Zellen der Peritonealflüssigkeit waren mono- und polynucleär.

Bei einigen Polynucleären waren die Granula gefärbt. Die vergleichende Untersuchung des Blutes bei diesem Tiere ergab ebenfalls das Vorhandensein von mono- und polynucleären eosinophilen Zellen im Blute.

3. Pferd, gut genährt.

Peritonealflüssigkeit		Perikardialflüssigkeit.
polynucl.	ca. 40 %	ca. 00 %
eosinophile	„ 00 „	„ 00 „
gr. u. kl. Lymphoc.	„ 38 „	„ 47 „
Endothelelemente	„ 22 „	„ 53 „

Die polynucleären neutr. Zellen zeigen Granula.

4. Pferd.

Peritonealflüssigkeit		Perikardialflüssigkeit.
polynucl.	ca. 37 %	ca. 00 %
eosinophile	„ 00 „	„ 00 „
gr. u. kl. Lymphoc.	„ 38 „	„ 77 „
Endothelelemente	„ 25 „	„ 23 „

Blut vom Pferd 5.

polynucl.	54 %
eosinophile	8 „
Mastzellen	1 „
Lymphoc.	37 „

Bei Färbung der Präparate mit Ehrlichs Eosin-Methylenblau sieht man bei den polynucleären Zellen nur die für das Pferdeblut

charakterristischen Kerne schön blau gefärbt, während das Plasma dieser Zellen ungefärbt bleibt und die Kerne als blasse Zone umgibt.

5. Pferd.

Peritonealflüssigkeit		Perikardialflüssigkeit.	
polynucleäre	ca. 20 %		ca. 00 %
eosinophile	„ 00 „		„ 00 „
gr. u. kl. Lymphocyten	„ 35 „		„ 44 „
Endothelelemente	„ 45 „		„ 56 „

Der Gehalt an zelligen Elementen in beiden Flüssigkeiten war gering.

6. Pferd.

Peritonealflüssigkeit		Perikardialflüssigkeit.	
polynucleäre	ca. 17 %		ca. 00 %
eosinophile	„ 2 „		„ 00 „
Lymphocyten	„ 19 „		„ 35 „
Endothelelemente	„ 62 „		„ 65 „

7. Pferd.

Perikardialflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 20 %
eosinophile	„ 00 „
Lymphocyten	„ 45 „
Endothelelemt.	„ 35 „

8. Pferd.

Perikardialflüssigkeit		Pleuralflüssigkeit.	
polynucleäre	ca. 00 %		ca. 60 %
eosinophile	„ 5 „		„ 00 „
Lymphocyten	„ 40 „		„ 15 „
Endothelelemente	„ 54 „		„ 25 „
Mastzellen	„ 1 „		

9. Pferd.

Pleuralflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 25 %
eosinophile	„ 6 „
Lymphocyten	„ 20 „
Endothelelemt.	„ 49 „

Einige polynucleäre haben Vacuolen.

10. Pferd.

Peritonealflüssigkeit		Pleuralflüssigkeit.	
polynucleäre	ca. 35 %		ca. 32 %
eosinophile	„ 3 „		„ 5 „
Lymphocyten	„ 15 „		„ 25 „
Endothelelemente	„ 47 „		„ 38 „

Perikardialflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 00 %
eosinophile	„ 00 „
Lymphocyten	„ 35 „
Endothelelemt.	„ 65 „

In allen untersuchten Flüssigkeiten fand sich regelmäßig eine mehr oder minder große Zahl von roten Blutkörperchen.

1. Rind.

Peritonealflüssigkeit		Perikardialflüssigkeit.
polynucleäre	ca. 24 %	ca. 00 %
eosinophile	„ 6 „	„ 4 „
Lymphocyten	„ 25 „	„ 66 „
Endothelelemente	„ 45 „	„ 30 „

2. Rind.

Peritonealflüssigkeit		Pleuralflüssigkeit.
polynucleäre	ca. 20 %	ca. 45 %
eosinophile	„ 15 „	„ 6 „
Lymphocyten	„ 40 „	„ 29 „
Endothelelemente	„ 25 „	„ 20 „

Perikardialflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 00 %
eosinophile	„ 4 „
Lymphocyten	„ 60 „
Endothelelemt.	„ 36 „

3. Rind.

Peritonealflüssigkeit		Perikardialflüssigkeit.
polynucleäre	ca. 52 %	ca. 00 %
eosinophile	„ 8 „	„ 7 „
Lymphocyten	„ 15 „	„ 63 „
Endothelelemente	„ 25 „	„ 30 „

In den Peritonealflüssigkeiten haben einige Polynucleären Vacuolen.

4. Rind.

Peritonealflüssigkeit		Pleuralflüssigkeit.
polynucleäre	ca. 00 %	ca. 15 %
eosinophile	„ 23 „	„ 9 „
Lymphocyten	„ 57 „	„ 36 „
Endothelelemente	„ 20 „	„ 40 „

Perikardialflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 5 %
eosinophile	„ 8 „
Lymphocyten	„ 57 „
Endothelelemt.	„ 30 „

5. Rind.

Peritonealflüssigkeit		Perikardialflüssigkeit.	
polynucleäre	ca. 18 %		ca. 00 %
eosinophile	„ 4 „		„ 6 „
Lymphocyten	„ 18 „		„ 30 „
Endothelelemente	„ 60 „		„ 64 „

1. Kalb.

Pleuralflüssigkeit		Perikardialflüssigkeit.	
polynucleäre	ca. 20 %		ca. 00 %
eosinophile	„ 9 „		„ 00 „
Lymphocyten	„ 41 „		„ 45 „
Endothelelemente	„ 30 „		„ 46 „

2. Kalb.

Peritonealflüssigkeit		Pleuralflüssigkeit.	
polynucleäre	ca. 22 %		ca. 18 %
eosinophile	„ 6 „		„ 7 „
Lymphocyten	„ 30 „		„ 30 „
Endothelelemente	„ 42 „		„ 45 „

Perikardialflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 00 %
eosinophile	„ 00 „
Lymphocyten	„ 35 „
Endothelelemt.	„ 65 „

Einige Polynucleären der Peritoneal- und Pleuralflüssigkeiten haben Vacuolen.

3. Kalb.

Peritonealflüssigkeit		Pleuralflüssigkeit.	
polynucleäre	ca. 00 %		ca. 54 %
eosinophile	„ 00 „		„ 10 „
Lymphocyten	„ 63 „		„ 26 „
Endothelelemente	„ 37 „		„ 10 „

Perikardialflüssigkeit.

polynucleäre	00 %
eosinophile	00 „
Lymphocyten	63 „
Endothelelemt.	37 „

4. Kalb.

Peritonealflüssigkeit.		Perikardialflüssigkeit.	
polynucleäre	ca. 18 %		ca. 12 %
eosinophile	„ 00 „		„ 00 „
Lymphocyten	„ 50 „		„ 56 „
Endothelelemente	„ 32 „		„ 32 „

5. Kalb.

Peritonealflüssigkeit.

polymucleäre	ca. 16	%
eosinophile	„ 5	„
Lymphocyten	„ 65	„
Endothelelemt.	„ 14	„

1. Schwein.

	Peritonealflüssigkeit.	Perikardialflüssigkeit.
polymucleäre	ca. 00 %	ca. 4 %
eosinophile	„ 7 „	„ 0 „
Lymphocyten	„ 56 „	„ 46 „
Endothelelemente	„ 37 „	„ 50 „

Pleuralflüssigkeit.

polymucleäre	ca. 00	%
eosinophile	„ 6	„
Lymphocyten	„ 50	„
Endothelelemt.	„ 44	„

2. Schwein.

Peritonealflüssigkeit.

polymucleäre	ca. 00	%
eosinophile	„ 8	„
Lymphocyten	„ 50	„
Endothelelemt.	„ 42	„

3. Schwein.

Peritonealflüssigkeit.

polymucleäre	ca. 00	%
eosinophile	„ 5	„
Lymphocyten	„ 47	„
Endothelelemt.	„ 48	„

4. Schwein.

	Peritonealflüssigkeit	Perikardialflüssigkeit.
polymucleäre	ca. 00 %	ca. 00 %
eosinophile	„ 9 „	„ 00 „
Lymphocyten	„ 53 „	„ 55 „
Endothelelemente	„ 38 „	„ 45 „

5. Schwein.

Peritonealflüssigkeit.

polymucleäre	ca. 00	%
eosinophile	„ 00	„
Lymphocyten	„ 54	„
Endothelelemt.	„ 46	„

6. Schwein.

	Peritonealflüssigkeit.	Perikardialflüssigkeit.
polymucleäre	ca. 00 %	ca. 00 %
eosinophile	„ 00 „	„ 00 „
Lymphocyten	„ 62 „	„ 58 „
Endothelelemente	„ 38 „	„ 42 „

1. Schaf.		2. Schaf.	
Peritonealflüssigkeit.		Peritonealflüssigkeit.	
polynucleäre	ca. 20 %	polynucleäre	ca. 00 %
eosinophile	„ 00 „	eosinophile	„ 00 „
Lymphocyten	„ 50 „	Lymphocyten	„ 63 „
Endothelelemte.	„ 30 „	Endothelelemte.	„ 47 „

1. Ratte (normal).

Peritonealflüssigkeit.	
polynucleäre	ca. 00 %
eosinophile	„ 13 „
Lymphocyten	„ 15 „
Endothelelemte.	„ 5 „
Mastzellen	„ 45 „

Die Untersuchung der Peritonealflüssigkeit zweier weiteren normalen Ratten, ergab fast genau dasselbe Resultat wie Ratte 1.

Alsdann wurden die pathologischen Flüssigkeiten in folgenden Fällen untersucht:

1. Pferd.

Seit 10 Stunden an Kolik leidend, Notschlachtung, Verdrehung und Entzündung des Colons.

Peritonealflüssigkeit.	
polynucleäre	ca. 90 %
eosinophile	„ 00 „
Lymphocyten	„ 5 „
Endothelelemente	5 „

Starke Vermehrung der Leukocyten und zwar der polynucleären. Das Protoplasma ist vacuolär degenerirt. Die Kerne zeigen Zerfallserscheinungen und färben sich nur schwach blau.

2. Pferd.

Seit 12 Stunden an Lumbago erkrankt und gestorben. Entnahme der Exsudate sofort nach dem Tode.

	Peritonealflüssigkeit.	Perikardialflüssigkeit.
polynucleäre	ca. 20 %	ca. 00 %
eosinophile	„ 8 „	„ 00 „
Lymphocyten	„ 38 „	„ 55 „
Endothelelemente	„ 39 „	„ 45 „

Einige Polynucleäre haben Vacuolen.

Die vergleichende Untersuchung des Blutes ergab eine geringe Vermehrung der polynucleären, deren Granula deutlich gefärbt sind.

1. Rind.

Tuberkulose der serösen Häute, sämtlicher Eingeweide, Peritoneal- und Pleuralflüssigkeiten zeigen rötliche Färbung.

	Peritonealflüssigkeit.	Pleuralflüssigkeit.
polynucleäre	ca. 14 %	ca. 12 %
eosinophile	„ 6 „	„ 4 „
Lymphocyten	„ 70 „	„ 70 „
Endothelelemente	„ 10 „	„ 14 „

Perikardialflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 00%
eosinophile	„ 6 „
Lymphocyten	„ 64 „
Endothelelemte.	„ 30 „

Auffallend bei Durchsicht der Präparate ist die starke Anhäufung der zelligen Elemente, besonders in der Peritoneal- und Pleuralflüssigkeit, weniger stark in der Perikardialflüssigkeit. Die Vermehrung erstreckt sich hauptsächlich auf die Lymphocyten. Die Polynucleären sind teilweise stark mit kleinen Vacuolen besetzt, ebenso einige Endothelien.

2. Rind.

Tuberkulose der serösen Häute und Lungen.

	Peritonealflüssigkeit.	Pleuralflüssigkeit.
polynucleäre	ca. 10 %	ca. 9 %
eosinophile	„ 6 „	„ 7 „
Lymphocyten	„ 74 „	„ 75 „
Endothelelemente	„ 10 „	„ 9 „

Perikardialflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 10 %
eosinophile	„ 6 „
Lymphocyten	„ 75 „
Endothelelemente	9 „

3. Rind.

Tuberkulose der Lunge und serösen Häute.

	Peritonealflüssigkeit.	Pleuralflüssigkeit.
polynucleäre	ca. 10 %	ca. 8 %
eosinophile	„ 7 „	„ 5 „
Lymphocyten	„ 77 „	„ 82 „
Endothelelemente	„ 6 „	„ 5 „

Perikardialflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 2 %
eosinophile	„ 4 „
Lymphocyten	„ 78 „
Endothelelemte.	„ 16 „

Die Polynucleären von Rind 3 sind stark mit Vacuolen besetzt. Zur Prüfung der vacuolären Zellen auf Glycogen wurden die nicht fixierten Präparate nach der der Methode Ehrlich's Joddämpfen ausgesetzt, sodann in Läwulosesyrup gebracht und untersucht. Bei dieser Behandlung blieben die Zellen resp. die Vacuolen unverändert, es trat keine Braunfärbung ein, was auf die Anwesenheit von Glycogen hätte schließen lassen.

4. Rind.

Tuberkulose der Lunge und der serösen Häute.

polynucleäre	ca. 10%
eosinophile	„ 6 „
Lymphocyten	„ 75 „
Endothelelemente	„ 09 „

Die Exsudate der tuberkulösen Tiere zeigten eine spezifische Vermehrung der Lymphocyten und starke Anhäufungen von Vacuolen in den polynucleären.

Die roten Blutkörperchen treten zahlreicher auf als in den normalen Flüssigkeiten.

5. Rind.

Peritonitis, Notschlachtung, Hämmoragisches Exsudat.

Peritonealflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 70%
eosinophile	„ 2 „
gr. u. kl. Lymphocyten	ca. 20%
Endothelelemente	ca. 8%

Das Protoglasma der polynucleären zeigt starken vacuolären Zerfall.

Von den Lymphocyten sind die großen vermehrt. In einigen polynucleären sind Streptococcen eingeschlossen. Sehr zahlreich sind außerdem die roten Blutkörperchen.

1. Schwein.

Pneumonie infolge Schweineseuche. Pericartitis und Pleuritis.

	Peritonealflüssigkeit.	Pleuralflüssigkeit.
polynucleäre	ca. 00%	ca. 75%
eosinophile	„ 00 „	„ 00 „
Lymphocyten	„ 45 „	„ 15 „
Endothelelemente	„ 55 „	„ 10 „

Perikardialflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 76%
eosinophile	„ 00 „
Lymphocyten	„ 18 „
Endothelelemente	„ 6 „

Die Peritonealflüssigkeit zeigt keine Abweichung von den normalen Verhältnissen, während die entzündlichen Exsudate der Pleura und des Pericards zahlreiche Polynucleäre aufweisen. In der Pleuralflüssigkeit sind viele Zellen mit Vacuolen besetzt, sodaß die Kerne ganz verdeckt sind. Viele Kerne sind unter dem Einfluß des Toxins zerfallen. Zuweilen sieht man polynucleäre neutrophile Zellen, die erst beginnen sich mit Vacuolen zu füllen und deren Kerne gerade anfangen abzublassen. Viele polynucleäre sind mit Schweineseuchebakterien angefüllt.

In der Perikardialflüssigkeit ist das Plasma der polynucleären Zellen nicht mehr färbbar, da es vollständig mit Vacuolen angefüllt ist. Die Zellenkerne sind nur noch undeutlich sichtbar.

2. Schwein.

Die Leber ist stark mit Echinococcen durchsetzt, das Lebergewebe stark geschrumpft.

Peritonealflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 00%
eosinophile	„ 00 „
Lymphocyten	„ 55 „
Endothelelemente	„ 45 „

3. Schwein.

Die Leber mit einigen verkästen Echinococcen durchsetzt.

	Peritonealflüssigkeit	Perikardialflüssigkeit.
polynucleäre	ca. 7%	ca. 8%
eosinophile	„ 5 „	„ 4 „
Lymphocyten	„ 55 „	„ 54 „
Endothelelemente	„ 33 „	„ 34 „

1. Schaf.

Leber nur mit einigen Leberegeln durchsetzt. Parenchym nicht verändert.

Peritonealflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 00%
eosinophile	„ 10 „
Lymphocyten	„ 62 „
Endothelelemente	„ 28 „

2. Schaf.

Leber mit einigen Leberegeln durchsetzt, Parenchym nicht verändert.

Peritonealflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 00%
eosinophile	„ 7 „
Lymphocyten	„ 50 „
Endothelelemente	„ 43 „

3. Schaf.

Leber mit Leberegeln stark durchsetzt.

Peritonealflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 00%
eosinophile	„ 50 „
Lymphocyten	„ 35 „
Endothelelemente	„ 15 „

4. Schaf.

Leber stark mit Leberegeln durchsetzt.

	Peritonealflüssigkeit	Perikardialflüssigkeit.
polynucleäre	ca. 00%	ca. 00%
eosinophile	„ 55 „	„ 00 „
Lymphocyten	„ 25 „	„ 60 „
Endothelelemente	„ 20 „	„ 40 „

5. Schaf.

Leber weniger stark mit Leberegeln durchsetzt.

Peritonealflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 00%
eosinophile	„ 25 „
Lymphocyten	„ 35 „
Endothelelemente	40 „

6. Schaf.

Leber stark mit Leberegeln besetzt.

Peritonealflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 00%
eosinophile	„ 45 „
Lymphocyten	„ 35 „
Endothelelemt.	„ 20 „

Einige eosinophile Zellen haben Vacuolen.

7. Schaf.

Leber von Leberegeln weniger stark durchsetzt.

	Peritonealflüssigkeit	Perikardialflüssigkeit.
polynucleäre	ca. 00%	ca. 00%
eosinophile	„ 25 „	„ 00 „
Lymphocyten	„ 40 „	„ 57 „
Endothelelemente	„ 35 „	„ 43 „

8. Schaf.

Leber mit Leberegeln stark durchsetzt. Tier sehr abgemagert.

Peritonealflüssigkeit.

polynucleäre	00 %
eosinophile	40 „
Lymphocyten	50 „
Endothelelemente	10 „

1. Ratte (normal).

Peritonealflüssigkeit.

polynucleäre	ca. 00 %
eosinophile	„ 25 „
Lymphocyten	„ 25 „
Endothelelemente	„ 5 „
Mastzellen	„ 45 „

2. Ratte (trichinos).

polynucleäre	ca. 00%
eosinophile	„ 25 „
Lymphocyten	„ 25 „
Endothelelemente	„ 6 „
Mastzellen	„ 44 „

Die Ausbreitung der Peritonealflüssigkeit bei der Ratte erfolgte sofort nach der Entnahme aus dem Körper mittelst feinster Pipette, direkt auf das Deckglas. Während der Fütterung der Ratte mit Trichinen, die ich speziell zur Prüfung des Blutes auf spezifische Leukocytose vornahm, konnte man nicht, analog der Infektion des Menschen, eine Vermehrung der eosinophilen Zellen konstatieren, sondern nur eine Leukocytose im allgemeinen.

Ergebnis der Untersuchungen.

Die vorliegenden Untersuchungen scheinen mir eine einfache Deutung zu zulassen, die also im wesentlichen den von Widal bei Menschen angeführten Tatsachen entspricht.

Es scheint hiernach, daß die normalen Transsudate, wie sie in der reinsten Form in der Perikardialflüssigkeit vorkommen, vorwiegend aus Lymphocyten bestehen.

Wir werden also anzunehmen haben, daß diese Transsudate vorwiegend aus der Lymphe entstehen, die sich aus den Lymphspalten in die betreffende Körperhöhle, welche ja anatomisch einem großen Lymphraum entspricht, ergießt.

Die Anschauung, daß etwa die Lymphocyten aktiv aus dem Blute in die Transsudate einwandern, ist von der Hand zu weisen, da die Lymphocyten einer aktiven Locomotion entbehren.

Sehr wichtig ist es, daß auch die tuberkulösen Exsudate genau dem Bilde einer reinen lymphocytenhaltigen Flüssigkeit entsprechen.

Es spricht dies dafür, daß diese pathologischen Exsudate fast ausschließlich darauf zurück zu führen sind, daß vielleicht durch Erweiterung der Lymphgefäße und einer aktiv gesteigerten Lymphcirculation das Zusammenströmen der Lymphe erfolgt, die zu relativ erheblichen Exsudaten führen kann.

Genau so verhält es sich bei der tuberkulösen Pleuritis des Menschen, wie Widal gezeigt hat.

Zu diesem aller einfachsten Bilde treten die anderen Zellformen hinzu. Auf die konstant vorkommenden Endothelien möchten wir keinen großen Wert legen, da diese rein mechanisch von den serösen Häuten sich ablösen können.

Wichtiger ist dagegen das Vorkommen der anderen Zellformen, der polynucleären neutrophilen und eosinophilen.

Wir beziehen das Vorkommen zahlreicher polynucleären, neutrophilen immer auf eine sekundäre und aktive Einwanderung von polynucleären in das primäre lymphocytenhaltige Transsudat.

Dieser Vorgang kommt schon bei gewissen Tieren, wie wir gesehen, normal vor. Offenbar dadurch, daß eben durch Zerfall der im Transsudat vorhandenen Lymphocyten, Endothelien etc. Stoffe frei werden, die eine gewisse Anziehung auf die polynucleären Zellen ausüben.

Dieser Vorgang scheint regelmäßig vorzukommen beim Pferde und Rind, die schon eine beträchtliche Zahl an Polynucleären aufweisen.

Massenhaft wird aber die Auswanderung von polynucleären Zellen dann, wenn innerhalb des Exsudates Bakterien vorhanden sind, die durch ihre Toxine die polynucleären Zellen anlocken.

Wir verweisen auf die Fälle von Peritonitis, Pleuritis, Perikarditis etc. Besonders interessant ist der Fall von Schweineseuche, wo in der Peritonealflüssigkeit sich alles normal verhält, während die Pleural- und Perikardialflüssigkeiten massenhaft Polynucleären aufweisen.

In derartigen Fällen konstatiert man eine weitgehende Alteration der polynucleären Zellen, insbesondere Schwinden der Körnung und Kernzerfall, also Befunde, die auf eine schädigende Wirkung der Bakterientoxine zurück zu führen sind.

Man wird daher in den Exsudaten in welchen polynucleäre Zellen vorwiegen, die Anwesenheit von Mikroben supponieren müssen. Ob dieselben auf mikroskopischem Wege nachweisbar sind, hängt von der Art der Krankheit ab.

Ich erinnere nur an die Lungenseuche des Rindes, wo der Erreger so klein ist, daß er durch Filter geht und mikroskopisch nicht nachweisbar ist.

Eine analoge Rolle wie die Polynucleären spielen die Eosinophilen. Auch hier handelt es sich darum, daß in das Exsudat sekundär die Eosinophilen einwandern.

Sehr wichtig ist es, vergl. Ehrlich-Sazarus-Anämie (14) aber, daß die chemotaktische Reizbarkeit fundamental verschieden ist von derjenigen der polynucleären Zellen, insofern, als die gewöhnlichen Bakterien und deren Produkte, welche gewöhnlich die polynucleären Zellen anlocken, die eosinophilen nicht im mindesten beeinflussen, manchmal sogar abstoßen. (Negative Chemotaxis).

Aus dem Studium der lokalen Eosinophilie geht hervor, daß es insbesondere zwei Arten von Körper sind, die die Eosinophilen anlocken.

1. gewisse Zerfallsprodukte von Zellenmaterial.

2. gewisse Stoffe, die von Tieren aus der Klasse der Helminthen abgesondert werden.

Auf die erste Weise sind die Eosinophilen zurück zu führen, die wir bei normalen Tieren gefunden haben.

Dagegen kann es keinem Zweifel unterliegen, daß die starken Eosinophilen bei Schafen auf Helminthen zurück zu führen sind. Es spricht dafür der Umstand, daß bei zwei normalen Schafen keine eosinophilen Zellen vorhanden waren, daß dagegen bei allen Tieren, die Leberegel hatten, Eosinophilen vorkamen und zwar in erhöhtem Maße, je stärker das Tier erkrankt war.

In Rücksicht darauf, daß die eosinophilen Zellen des Blutes nicht erheblich vermehrt waren, kommen wir zu der Ansicht, daß die Vermehrung der Eosinophilen darauf zurück zu führen ist, daß in das Exsudat durch eine Art Diffussionsvorgang aus der Leber resp. aus den oberflächlich liegenden erweiterten Gallenkanälen der Leber die Stoffwechselprodukte der Helminthen übertreten und so die Emigration der Eosinophilen veranlassen.

Was das sonderbare Vorkommen von Mastzellen bei Ratten anbelangt, so läßt sich das auf die anatomischen Verhältnisse des Tieres zurückführen. Dasselbe bildet nämlich außerordentlich große Mengen von Mastzellen, insbesondere in dem die Serosa konstituierenden Binde-Gewebe des Peritoneums.

Zusammenfassung:

Wir sehen also, daß die Untersuchung der Exsudate sich vollständig dem anschließt, was die Untersuchung der verschiedenen Formen der Leucocytose ergeben hat, nämlich, daß die Lymphocyten nur passiv ausgeschieden werden, während die polynucleären, eosinophilen etc. Zellen der verschiedenen Typen aktiv einwandern.

Untersuchungen der Transsudate und Exsudate auf den Gehalt von Bilirubin.

A. Historisches.

Der Gallenfarbstoff, das Bilirubin, dürfte aus den Lehrbüchern der Physiologie genügend bekannt sein. Es erübrigt hier nur noch sein sonstiges Vorkommen und seine Verwandtschaft mit anderen Körpern kurz klar zu legen.

Bilirubin soll mit den Haematoidin identisch sein und führt man sein Abstammen auf den Blutfarbstoff zurück. Es ist wahrscheinlich, daß in der Leber Blutkörperchen aufgelöst werden, deren Haemoglobin durch Abgabe seines Eisengehaltes und Aufnahme von Wasser in Bilirubin umgewandelt wird. Bilirubin findet sich außer in der Galle überall da, wo außerhalb des Kreislaufes Blut stagniert und der Zersetzung anheimfällt (15), so bei apoplektischen Blutergüssen, in Thromben,

in jedem Graf'schen Follikel, aus dem sich in denselben ergießenden Blutstropfen bei der menstrualen Zerreißung derselben, bei allen Blutergüssen in den Lungen und überall da, wo subkutan Blut injiziert wurde.

Von Ehrlich wurde es in den pleuritischen Exsudaten bei Menschen festgestellt.

Olof Hamarsten berichtet über das Vorkommen von Gallenfarbstoff im Blutserum von Mensch und Tier.

Dieser Autor führt die schöne bernsteingelbe Farbe, welche oft im Pferdeblutserum beobachtet wird, wenigstens teilweise auf Bilirubin zurück.

Er stellte auf chemischen Wege das Bilirubin aus Pferdeblutserum dar. Die Menge des Farbstoffes wechselt sehr.

Von 20 untersuchten Fällen fand er nur in drei Fällen kein Bilirubin.

Das Blut zu seinen Untersuchungen entnahm er teils mittelst Aderlaß bei lebenden Tieren, teils von geschlachteten Tieren sofort nach der Tötung.

Nach den Ergebnissen seiner Untersuchungen kommt er zu dem Schlusse, daß Bilirubin als ein physiologischer Bestandteil des Pferdeblutserums aufzufassen sei. Die Untersuchungen die er über etwaigen Bilirubingehalt des Menschen und Rinderblutes anstellte, ergaben ein negatives Resultat.

B. Eigene Untersuchungen.

Bei meinen Untersuchungen zum Nachweis des Bilirubingehaltes der Transsudate und Exsudate bediente ich mich folgenden Verfahrens:

Ich zentrifugierte die Flüssigkeit während einer Dauer von 10 Minuten, wobei sich die zelligen Elemente zu Boden setzten. Die klare Flüssigkeit wurde abgegossen und auf Bilirubin geprüft.

Zum Nachweis des Bilirubins wurde die Ehrlich'sche Diazolösung verwandt. Wie Ehrlich zuerst gezeigt hat, verbindet sich das Bilirubin mit Diazo-Verbindung zu einem prachtvollen Farbstoff, dem Azobilirubin, das in saurer Lösung blau, in neutraler rot, in amoniakalischer Lösung violettrot ist.

Mittelst der Diazolösung läßt sich das Bilirubin noch in einer Verdünnung von 1:60000 (17) nachweisen. Um das Bilirubin im Blutserum, Transsudate etc. festzustellen, fällt man das in den genannten Flüssigkeiten enthaltene Eiweiß zunächst mit $^1/_3$ Alkohol aus, filtriert, setzt zu dem alkoholischen Filtrat Diazolösung zu und säuert mit Salzsäure stark an.

Ist Bilirubin in nicht zu geringer Menge vorhanden, so färbt sich die Flüssigkeit prachtvoll blau. Ist Bilirubin nur in Spuren da, so färbt sich die Flüssigkeit leicht bläulich. Schüttelt man die Flüssigkeit mit Chloroform aus, so geht das Azobilirubin mit blauer oder blauvioletter Farbe in das Chloroform über, je nach der Conzentration der Lösung.

In meinen Protokollen bezeichne ich ein Bilirubingehalt, bei dem sich die Flüssigkeit schön blau färbt, als „deutliche Reaction", eine solche bei dem die Flüssigkeit nur etwas leicht bläulich wird als „Spur".

Zusammensetzung der Diazolösung:

1. 1 gr. Amidoacetophenon werden in 1000 ccm. verdünnter Salzsäure gelöst und 950 ccm Wasser und 50 ccm Salzsäure.
2. 0,5 Natriumnitrit in 100 ccm destilliertem Wasser. Zum Gebrauch werden 40 ccm von Lösung 1 mit 1 ccm von Lösung 2 vermischt.

1. Pferd. (gesund und gut genährt).
Peritonealflüssigkeit: Spur
Perikardialflüssigkeit: deutliche Reaction.

2. Pferd. (gesund, sehr mager).
Peritonealflüssigkeit: Spur
Perikardial „ „ : deutliche Reaction
Pleural „ „ : Spur.

3. Pferd. (gut genährt, gesund).
Peritonealflüssigkeit: Spur
Perikardial „ „ : deutliche Reaktion.

4. Pferd. (gesund, sehr mager).
Peritonealflüssigkeit: Spur
Pleural „ „ : keine Reaktion
Perikardial „ „ : deutliche Reaktion.

5. Pferd. (gesund).
Peritonealflüssigkeit: Spur.

6. Pferd. (gesund, mager).
Peritonealflüssigkeit: deutliche Reaktion
Pleural „ : „ „
Perikardial „ : „ „

7. Pferd. (gesund).
Peritonealflüssigkeit: Spur
Pleural „ : „
Perikardial „ : „

8. Pferd. (gesund).
Peritonealflüssigkeit: Spur
Pleural „ : „
Perikardial „ : „

9. Pferd. (gesund, mager).
Peritonealflüssigkeit: Spur
Perikardial „ : deutliche Reaktion.

10. Pferd. (gesund mager).
Peritonealflüssigkeit: Spur
Perikardial „ : deutliche Reaktion.

11. Pferd. (gesund.)
Peritonealflüssigkeiten: minimale Spur
Perikardial „ : deutliche Reaktion.

12. Pferd. (mit Lumbago).
Peritonealflüssigkeit: Spur.

Von 12 Pferden zeigten in der Peritonealflüssigkeit 11 Spuren, eines deutliche Reaktion, von 10 Pferden in der Perikardialflüssiigkeit 2 Spuren, 8 deutliche Reaktion, von 5 Pferden in der Pleuralflüssigkeit eines keine Reaktion, 3 Spuren, eines deutliche Reaktion. Je 4 Rinder und Schafe und 5 Schweine ließen in sämtlichen zur Untersuchung gelangten Flüssigkeiten keinerlei Reaktion wahrnehmen.

1. Rind. (gesund).
Peritonealflüssigkeit: 0
Pleural „ : 0
Perikardial „ : 0

2. Rind. (gesund).
Peritonealflüssigkeit : 0
Pleural „ : 0
Perikardial „ : 0

3. Rind. (gesund).
Peritonealflüssigkeit: 0
Pleural „ : 0
Perikardial „ : 0

4. Rind. (gesund.)
Peritonealflüssigkeit: 0
Perikardial „ : 0
Pleural „ : 0

1. Schaf.
Peritonealflüssigkeit: 0
Perikardial „ : 0

2. Schaf.
Perikardialflüssigkeit: 0

3. Schaf.
Peritonealflüssigkeit: 0
Perikardial „ : 0

4. Schaf.
Peritonealflüssigkeit: 0
Perikardial „ : 0

1. Schwein.
Peritonealflüssigkeit: 0
Pleural „ : 0
Perikardial „ : 0

2. Schwein.
Peritonealflüssigkeit : 0
Perikardial „ : 0

3. Schwein.
Peritonealflüssigkeit : 0
Perikardial „ : 0

4. Schwein.
Peritonealflüssigkeit : 0
Perikardial „ : 0

5. Schwein.
Peritonealflüssigkeit: 0
Perikardial „ : 0

Die Befunde über den Bilirubingehalt decken sich mit dem Befunde von O. Hamarsten und bestätigen, daß im Pferdeserum, im Gegensatz zum Serum der übrigen Tiere, Bilirubin enthalten ist.

Dementsprechend fand ich auch in den Transsudaten und Exsudaten des Pferdes gleichfalls Bilirubin.

Untersuchungen auf den Gehalt der Transsudate an Hämolysin.

Historisches.

Belfanti und Carbone stellten als die Ersten fest, daß durch Behandlung von Tieren mit den Blutkörperchen einer fremden Spezies das Serum dieser Tiere eine hohe Giftigkeit für eben diese Spezies gewann. Bordet gelang der Nachweis, daß diese Giftwirkung in corpore die Fähigkeit einer spezifischen Hämolyse in vitro entspricht. Das Ergebnis dieses Versuches war, daß durch Einführung roter Blutkörperchen einer beliebigen Spezies in den Organismus einer anderen, die Bildung von Hämolysinen ausgelöst wird, welche die Blutkörperchen dieser Spezies, deren Blut zur Injection benutzt war, so schädigt, daß ihr Hämoglobin in Lösung geht.

Neuerdings ist es den für die gesamte Pathologie hoch bedeutsamen Forschungen von Ehrlich und Morgenroth gelungen, den Mechanismus dieser Vorgänge eingehend zu untersuchen und aufzuklären.

Historischer Rückblick und Zusammenfassung der Lehre Ehrlich's.

Durch Untersuchungen von Landois später von Buchner (18) und anderen war es bekannt, daß das Serum mancher Tiere die Eigenschaft hat, auf das Blut von Tieren anderer Spezies in der Weise einzuwirken, daß dasselbe durch Austritt des Hämoglobins aus den roten Blutkörchen lackfarben wird, ein Vorgang, der jetzt allgemein als Hämolyse bezeichnet wird.

Der feinere Mechanismus, welcher sich bei diesen Vorgängen abspielt, wurde erst später geklärt, als es bekannt wurde, daß diese hämolytische Eigenschaft des Blutes gesteigert werden kann durch Einverleibung von roten Blutkörperchen einer Tierspezies bei einer anderen, also kurz gesagt, durch Immunisieren mit und gegen rote Blutkörperchen. (Bordet).

Vor allem ist es das Verdienst Ehrlich's und Morgenrot's (19) die Vorgänge, welche bei dieser künstlich gesteigerten Hämolyse sich abspielen, genau studiert zu haben.

Unter anderem stellten sie durch Vergleich mit den normalen hämolitischen Vorgängen fest, daß der Mechanismus der normalen und künstlich gesteigerten Hämolyse dem Wesen nach dasselbe ist und es sich nur um eine quantitative Verschiedenheit handelt. Dieses erscheint auf Grund der heute fast allgemein anerkannten Seitenkettentheorie Ehrlich's als durchaus verständlich.

Nach der Ehrlich'schen Anschauung besteht jede Zelle aus einem Leistungskern und verschiedenen Seitenketten. Die Seitenketten haben zu den im Blute kreisenden Nährstoffen chemische Affinitäten.

Den Seitenketten, die Ehrlich mit dem Namen Rezeptor belegt hat, kommt die Eigenschaft zu, die verschiedensten Stoffe, die in der Blutbahn kreisen, abzufangen. Während Nährstoffe, die auf solche Weise von der Zelle verankert werden, für den Haushalt der Zelle nutzbar gemacht werden, ist das Verhalten der Zellen unter bestimmten Bedingungen ein ganz anderes.

So gegenüber den Toxinen und denjenigen Stoffen, gegen welche eine Immunität des Organismusses zu erzielen ist. Diejenigen Stoffe, gegen welche immunisiert werden kann, gehören wohl zu den komplizierten Eiweißverbindungen, stehen also chemisch den Nahrungsmitteln äußerst nahe.

Werden nun derartige Giftstoffe in einen Organismus eingeführt, so werden sie von denjenigen Rezeptoren, mit welchen sie chemisch verwandt sind, zunächst ergriffen und an die Zelle gebunden. Es entsteht dadurch ein Rezeptorendefekt, indem so die besetzten Rezeptoren für die physiologische Verankerung von Nährstoffen nicht mehr disponibel sind. Es wäre die Zelle, falls der Zustand so bliebe, nicht im Stande, das Nahrungsmittel, welches normaliter von diesem besetzten Rezeptor ergriffen werden soll, an sich zu ziehen.

Es ist also eine notwendige Forderung für die Erhaltung der Zelle, daß dieser Rezeptor neu gebildet wird.

Man ist nun sicher berechtigt, das Weigert'sche Gesetz der Ueberconpensation auch auf diese feinsten biolgischen Zellenvorgänge zu übertragen und so nahm Ehrlich an, daß auch in diesem Falle nicht nur ein Rezeptor der verloren gegangenen Art, sondern eine ganze Reihe neuer gebildet wird.

Werden auch diese Rezeptoren durch Einführung der auf dieselben passende Substanz besetzt, so wird es wieder zu einer Regenerierung kommen, die schließlich einen solchen Umfang annehmen, daß sie von der Zelle losgestoßen frei im Serum kreisen.

Diese losgestoßenen Rezeptoren stellen das Immunisierungsprodukt dar und werden bei einer neuen Einführung des giftigen Eiweismolekülls, dieses während der Cirkulation im Blute abfangen und so verhindern, daß die noch in der Zelle sitzenden Rezeptoren belegt und so unter Umständen durch toxische Wirkung zerstört werden.

Ganz dieselben Vorgänge spielen sich nun ab bei der Immunisierung mit roten Blutkörperchen.

Wir sehen nach Einführung derselben in einen Tierorganismus eine Neubildung und Lostrennung von Rezeptoren stattfinden. Diese loßgestoßenen Rezeptoren bezeichnet Ehrlich als Immunkörper oder Zwischenglied. Es stellt sich nämlich heraus, daß die Wirkungsweise dieses Immunisierungsproduktes nicht eine so einfache ist, wie die Wirkung des durch Bakterienprodukte erhaltenen Antikörpers.

In diesem letzteren Falle genügt das Zusammentreten des Immunisierungsproduktes d. h. des Antitoxins mit dem Toxin um letztere

unwirksam zu machen. Es verhalten sich beide zu einander wie Säure und Base. Die Wirkung eines durch Immunisieren erzeugten hämolytischen Serums findet nur statt, wenn das Serum frisch ist. Es geht fast stets verloren bei längerem Stehen, oder wenn man das Serum eine halbe Stunde auf 56° erwärmt. In beiden Fällen wird aber die ursprüngliche hämolytische Wirksamkeit des Serums sofort wieder hergestellt, wenn man frisches normales Serum hinzufügt.

Es besteht in diesem Verhalten eine absolute Uebereinstimmung der hämolytischen Sera mit den Baktericiden, wie Pfeiffer bereits früher beschrieben hat.

Durch geistreiche Versuche, die näher zu erörtern hier zu weit führen würde, haben Ehrlich rnd Morgenroth mit unumstößlicher Sicherheit nachgewiesen, daß das Immunisierungsprodukt von Ehrlich, als Immunkörper bezeichnet, welches bei der Behandlung eines Tieres mit roten Blutkörperchen und auch mit Bakterien in der vorbesprochenen Weise entsteht, direkt mit den Zellen derselben Art, welche die Losstoßung der Rezeptoren veranlaßt haben, zusammentritt und sich mit einer bindenden Gruppe fest an ihnen verankert.

Es ist als solches aber noch nicht im Stande die Zelle zu schädigen, dazu ist es notwendig, daß noch ein anderer Faktor hinzutritt, der eine Verwandtschaft zu einer zweiten bindenden Gruppe des Immunkörpers haben muß und auch diesen, der nur als Zwischenglied fungiert, die Zelle vernichtet.

Dieser zweite Stoff, der im Gegensatz zu dem recht stabilen Immunkörper, zu den allerlabilsten Substanzen gehört, die wir kennen, nennt Ehrlich, Complement.

Erwähnt sei noch, daß Ehrlich für einen solchen Immunkörper, der also zwei Affinitäten hat, den Namen Ambocepter eingeführt hat, während er den antitoxischen Immunkörper, der allein schon wirksam ist, als Uniceptor bezeichnet. (Siehe Schlußbetrachtung Ehrlich's 10).

Das Complement ist ein Bestandteil des normalen Serums. Wodurch eine Steigerung oder Veränderung desselben im Organismus herbeigeführt wird, ist uns unbekannt. Der Immunkörper dagegen ist also abhängig, bei einer künstlichen Immunisierung von der Art und Menge der eingeführten Eiweisstoffe, muß dann aber bei nicht behandeltem Tier sicher abhängig sein von Einflüssen wie die Fütterung oder wie der Zerfall und Resorption von Zellen, der ja beständig im Organismus vor sich geht.

Ein genaueres Studium der hämolytischen Sera unter den verschiedensten Bedingungen muß im Laufe der Zeit unbedingt dazu führen, unsere Kenntnisse der feinsten biologischen Vorgänge zu erweitern.

So wollte ich es auch nicht unterlassen, da mir in den Transsudaten und Exsudaten ein schönes Material zu Gebote stand, durch Untersuchung derselben auch nach dieser Richtung hin einen kleinen Beitrag für die physiologische Forschung zu liefern.

Eigene Untersuchungen.

Die Untersuchungen wurden in der Weise ausgeführt, daß eine Serie Reagensgläser mit absteigender Menge der zentrifugierten Flüssigkeit beschickt und alsdann ein Tropfen defibriniertes Kaninchen- oder Meerschweinchenblut oder 1 ccm 5 % Aufschwemmung von Blutkörperchen dieser Tiere in 0,85 % Kochsalzlösung zugegeben wurde. Nach 2 stündigem Verweilen im Brutschrank und nach weiteren 12 Stunden im Eisschrank ist der Versuch beendet und man sieht dann ob die eventuelle Lösung der Blutkörperchen eingetreten ist.

Macht man mit abfallender Menge der zentrifugierten Flüssigkeit Reihen, so findet man leicht die Grenzen der kompletten Lösung und die Grenze, wo keine Spur von Lösung mehr eintritt.

Als „komplett" ist in Folgendem stets diejenige Probe bezeichnet, bei welcher ein Umschütteln keinerlei corpusculäre Elemente mehr erkennen läßt, dann folgt incomplet, wenn noch ein deutlich zusammenhängendes Sediment zu konstatieren war, dann folgt „Spur" und dann „Null".

1. Pferd,

zugesetzt 1 ccm einer 5% Blutkörperchenlösung von Meerschweinchen.

Peritonealflüssigkeit	Perikardialflüssigkeit.
1,00 = 0	1,00 = 0
0,75 = 0	0,75 = 0
0,50 = 0	0,50 = 0
0,25 = 0	0,25 = 0
0,10 = 0	0,10 = 0

2. Pferd,

zugesetzt 1 ccm 5% Blutkörperchenaufschwemmung von Meerschweinchen.

Peritonealflüssigkeit	Pleuralflüssigkeit
1,00 = 0	1,00 = 0
0,75 = 0	0,75 = 0
0,50 = 0	0,50 = 0
0,25 = 0	0,25 = 0
0,10 = 0	0,10 = 0

Perikardialflüssigkeit.

1,00 = 0	0,25 = 0
0,75 = 0	0,10 = 0
0,50 = 0	

3. Pferd,

zugesetzt je ein Tropfen defibriniertes Meerschweinchenblut.

Peritonealflüssigkeit	Pleuralflüssigkeit	Perikardialflüssigkeit.
1,00 = 0	1,00 = 0	1,00 = 0
0,75 = 0	0,75 = 0	0,75 = 0
0,50 = 0	0,50 = 0	0,50 = 0
0,25 = 0	0,25 = 0	0,25 = 0
0,10 = 0	0,05 = 0	0,05 = 0

Die Flüssigkeiten waren geronnen.

4. Pferd,

zugesetzt je ein Tropfen defibriniertes Meerschweinchenblut.

Peritonealflüssigkeit	Perikardialflüssigkeit.
1,00 = 0	1,00 = 0
0,75 = 0	0,75 = 0
0,50 = 0	0,50 = 0
0,25 = 0	0,25 = 0
0,05 = 0	0,05 = 0

Die Flüssigkeiten waren geronnen. Die vier Pferde hatten keine hämolitische Wirkung auf Meerschweinchenblut.

Um die Gerinnung bei weiteren Versuchen zu verhindern, wurde der Flüssigkeit je ein Tropfen einer 1% Natriumoxallatlösung zugesetzt.

5. Pferd,

zugesetzt je ein Tropfen defibriniertes Kaninchenblut.

Serum	Peritonealflüssigkeit	Perikardialflüssigkeit.
1,00 = 0	1,00 = 0	1,00 = 0
0,75 = 0	0,75 = 0	0,75 = 0
0,50 = 0	0,50 = 0	0,50 = 0
0,25 = 0	0,25 = 0	0,25 = 0
0,10 = 0	0,10 = 0	0,10 = 0

Kontrollversuche.

Kochsalzlösung dazu je ein Tropfen defibriniertes Kaninchenblut und ein Tropfen Natrinmoxallösung.

1,00 = 0	0,25 = 0
0,75 = 0	0,10 = 0
0,50 = 0	

6. Pferd,

zugesetzt je ein Tropfen defibriniertes Kaninchenblut.

Peritonealflüssigkeit	Perikardialflüssigkeit.
1,00 = 0	1,00 = 0
0,75 = 0	0,75 = 0
0,50 = 0	0,50 = 0
0,25 = 0	0,25 = 0
0,10 = 0	0,10 = 0

7. Pferd,

zugesetzt 1 ccm 5% Blutkörperchenaufschwemmung von Kaninchen.

Blutserum	Peritonealflüssigkeit	Perikardialflüssigkeit.
1,00 = 0	1,00 = 0	1,00 = 0
0,75 = 0	0,75 = 0	0,75 = 0
0,50 = 0	0,50 = 0	0,50 = 0
0,25 = 0	0,25 = 0	0,25 = 0
0,10 = 0	0,10 = 0	0,10 = 0

8. Pferd,

an Lumbago leidend, Blut kurz vor dem Tode entnommen, zugesetzt je ein Tropfen defibriniertes Kaninchenblut.

Blutserum		Peritonealflüssigkeit	Perikardialflüssigkeit.
1,00 = 0	Serum	1,00 = 0	1,00 = 0
0,75 = 0	stark	0,75 = 0	0,75 = 0
0,50 = 0	rot	0,50 = 0	0,50 = 0
0,25 = 0	gefärbt	0,25 = 0	0,25 = 0
0,10 = 0		0,10 = 0	0,10 = 0

Blutserum

obigen Pferdes zugesetzt 1 ccm einer 5% Blutaufschwemmung eines anderen Pferdes.

1,00 = 0	0,25 = 0
0,75 = 0	0,10 = 0
0,50 = 0	

Es sind von 8 Pferden die verschiedenen Flüssigkeiten in steigenden Mengen 0,10 — 1,00 untersucht worden. Weder Meerschweinchen- noch Kaninchenblut wird vom Pferdetransudate gelöst. Auch in einem Falle eines an Lumbago leidenden Pferdes, wo Serum und Transudate geprüft wurden, fand sich keine hämolytische Wirkung.

Auch Blut eines anderen normalen Pferdes wurde von Serum und Transudat nicht gelöst (kein Isolysin).

Versuche mit Flüssigkeiten von Rindern.

1. Zugesetzt 1 ccm 5% Kaninchenblutlösung.

Peritonealflüssigkeit	Perikardialflüssigkeit.
1,00 = complett	1,00 = complett
0,75 = „	0,75 = incomplett
0,50 = „	0,50 = rot
0,25 = incomplett	0,25 = Spur
0,10 = rot	0,10 = Null.

2. Zugesetzt 1 ccm 5% Kaninchenblutlösung.

Peritonealflüssigkeit	Perikardialflüssigkeit.
1,00 = complett	1,00 = complett
0,75 = „	0,75 = incomplett
0,50 = „ Schleier	0,50 = rot
0,25 = „	0,25 = Spur
0,10 = rot	0,10 = Null.

3. Zugesetzt 1 ccm Meerschweinchenblutlösung.

Peritonealflüssigkeit	Pleuralflüssigkeit.
1,00 = incomplett	1,00 = incomplett
0,75 = „	0,75 = „
0,50 = „	0,50 = „
0,25 = rot	0,25 = Spur
0,10 = Spur	0,10 = rot

4. Zugesetzt 1 ccm Meerschweinchenblutlösung.

Pleuralflüssigkeit			Perikardialflüssigkeit.		
1,00	=	complett	1,00	=	complett
0,75	=	„	0,75	=	incomplett
0,50	=	„	0,50	=	„
0,25	=	rot	0,25	=	Spur
0,10	=	Spur	0,10	=	Null.

5. Zugesetzt 1 ccm 5% Kaninchenblutlösung.

Perikardialflüssigkeit.

1,00	=	complett	0,25	=	Spur
0,75	=	„	0,10	=	Null
0,50	=	incomplett			

6. Kalb, zugesetzt ein Tropfen defibriniertes Kaninchenblut.

Peritonealflüssigkeit.

1,00	=	incomplett	0,25	=	Spur
0,75	=	rot	0,10	=	Null
0,50	=	„			

7. Kalb, zugesetzt je ein Tropfen defibriniertes Meerschweinchenblut.

Perikardialflüssigkeit.

1,00	=	incomplett	0,25	=	Spur
0,75	=	rot	0,10	=	Null
0,50	=	„			

Die Transsudate vom Rinde lösen regelmäßig Meerschweinchen und Kaninchenblut. Kaninchenblut scheint in der Regel etwas stärker gelöst zu werden. Die Transsudate von Kälbern scheinen nach den von mir angestellten Versuchen eine deutlich geringere Wirkung zu haben als die von Rindern. Die lösende Wirkung des Serums beim Rind ist anscheinend um ein geringeres stärker.

1. Schaf,

zugesetzt je ein Tropfen defibriniertes Meerschweinchenblut.

Peritonealflüssigkeit.

1,00	=	incomplett	0,25	=	Spur
0,75	=	„	0,05	=	Null.
0,50	=	„			

2. Schaf,

zugesetzt ein Tropfen defibriniertes Meerschweinchenblut.

Peritonealflüssigkeit			Perikardialflüssigkeit.		
1,00	=	incomplett	1,00	=	incomplett
0,75	=	„	0,75	=	„
0,50	=	rot	0,50	=	„
0,25	=	Spur	0,25	=	Spur
0,10	=	Null	0,10	=	Null.

3. Schaf,

zugesetzt ein Tropfen defibriniertes Kaninchenblut.

Peritonealflüssigkeit			Perikardialflüssigkeit.		
1,00	=	complett	1,00	=	incomplett
0,75	=	incomplett	0,75	=	„
0,50	=	rot	0,50	=	rot
0,25	=	Spur	0,25	=	Spur
0,10	=	Null	0,10	=	Null.

Die in gleicher Weise angestellten Versuche mit drei Schafen ergaben, daß die Transsudate lösen und keinen Unterschied von einander zeigen.

1. Schwein,

1 ccm. 5% Kaninchenblutaufschwemmung zugesetzt.

Peritonealflüssigkeit			Perikardialflüssigkeit.		
1,00	=	Null	1,00	=	Null.
0,75	=	„	0,75	=	„
0,50	=	„	0,50	=	„
0,25	=	„	0,25	=	„
0,10	=	„	0,10	=	„

2. Schwein,

ein Tropfen defibriniertes Meerschweinchenblut.

Peritonealflüssigkeit			Perikardialflüssigkeit.		
1,00	=	complett (Schleier)	1,00	=	incomplett
0,75	=	„	0,75	=	rot
0,50	=	incomplett	0,50	=	Spur
0,25	=	rot	0,25	=	Null
0,10	=	Spur	0,10	=	„

3. Schwein,

zugesetzt ein Tropfen defibriniertes Meerschweinchenblut.

Peritonealflüssigkeit			Perikardialflüssigkeit.		
1,00	=	incomplett	1,00	=	incomplett
0,75	=	„	0,75	=	„
0,50	=	„	0,50	=	„
0,25	=	„	0,25	=	rot
0,10	=	rot	0,10	=	Spur.

4. Schwein.

Ein Tropfen defibriniertes Kaninchenblut.

Peritonealflüssigkeit			Perikardialflüssigkeit.		
1,00	=	Null	1,00	=	Null.
0,75	=	„	0,75	=	„
0,50	=	„	0,50	=	„
0,25	=	„	0,25	=	„
0,10	=	„	0,10	=	„

5. Schwein,

ein Tropfen defibriniertes Kaninchenblut.

Peritonealflüssigkeit			Perikardialflüssigkeit.		
1,00	=	Null	1,00	=	Null.
0,75	=	"	0,75	=	"
0,50	=	"	0,50	=	"
0,25	=	"	0,25	=	"
0,10	=	"	0,10	=	"

6. Schwein,

ein Tropfen defibriniertes Kaninchenblut.

Serum			Perikardialflüssigkeit		
1,00	=	Spur	1,00	=	Null
0,75	=	"	0,75	=	"
0,50	=	"	0,50	=	"
0,25	=	"	0,25	=	"
0,10	=	Null	0,10	=	"

Peritonealflüssigkeit.

1,00	=	Null	0,25	=	Null
0,75	=	"	0,10	=	"
0,50	=	"			

7. Schwein,

ein Tropfen defibriniertes Kaninchenblut.

Serum			Peritonealflüssigkeit.		
1,00	=	Spur	1,00	=	Null
0,75	=	"	0,75	=	"
0,50	=	"	0,50	=	"
0,25	=	"	0,25	=	"
0,10	=	Null	0,10	=	"

Die in gleicher Weise wie beim Rinde vorgenommenen Versuche mit Flüssigkeiten von 7 Schweinen ergaben, daß die Transsudate vom Schwein auf Meerschweinchenblut lösende Wirkung zeigen, während Kaninchenblut nicht gelöst wird. Das Serum zweier Tiere, das auf Kaninchenblut einwirkte, hatte nur eine Spur Lösung.

Die vorliegenden Versuche dürften immerhin eine gewisse Grundlage für das weitere Studium der normal vorkommenden Hämolysinen der Körperflüssigkeiten bilden. Aus den Versuchen mit dem Transsudate von Rind, Kalb, Schaf, Schwein ergibt sich, daß sich in demselben wirksame normale Hämolysine befinden. Die Transsudate vom Schaf enthalten, wie ja auch regelmäßig das Serum dieser Spezies Hämolysine (Zwischenkörper + Komplement) für die Blutkörperchen des Kaninchens und Meerschweinchens.

Auch die Transsudate des Rindes lösen diese Blutkörperchenarten auf, ein Verhalten, das demjenigen, welches man wohl meistens beim Serum dieser Spezies antrifft, entspricht.

Von Interesse dürfte es sein, daß anscheinend bei Saugkälbern die hämolytische Wirkung der Transsudate eine geringere ist, und man geht vielleicht nicht fehl, wenn man hier einen gewissen Einfluß der Ernährung annimmt. Ein abweichendes Verhalten zeigen die Transsudate des Schweines, indem dieselben nur ein Hämolysin für Meerschweinchenblut, kein Hämolysin für Kaninchenblut, enthalten.

Frei von Hämolysinen erweisen sich die Sera und Transsudate der zahlreich von mir untersuchten Pferde.

Ob das Ausbleiben der hämolytischen Wirkung auf der Abwesenheit von Zwischenkörpern oder Komplement oder auf dem Fehlen von Beiden beruht, müßte noch der Gegenstand besonderer Untersuchung sein.

Die von mir erhaltenen Befunde können durchaus nicht unerwartet sein, da auch das Serum des Pferdes in vielen Fällen keine oder nur sehr geringe hämolytische Wirkung für das Kaninchen- und Meerschweinchenblut besitzen.

Der Zweck meiner allerdings lückenhaften Untersuchungen wäre erfüllt, wenn dieselben dem tierärztlichen Kliniker eine gewisse Grundlage geben würden, für die Untersuchungen über das Verhalten pathologischer Exsudate, denn ich bin überzeugt, daß auch die Veterinärmedizin von dem eingehenden Studium der Körperflüssigkeiten in der Richtung, wie sie Ehrlich in seinen Schlußbetrachtungen vorgezeichnet hat, für die Diagnostik und für das Verständnis mancher pathologischer Prozesse reichen Nutzen ziehen würde.

Für erfolgreiche, Fehlerquellen vermeidende Untersuchungen dieser Art ist aber vor allem eine gründliche Kenntnis der normalen Körperflüssigkeiten nötig, da in den oft bedeutenden individuellen Schwankungen ihrer Eigenschaften sonst die Möglichkeit mannigfaltiger Irrtümer gegeben ist.

Zum Schlusse ist es mir eine ebenso angenehme wie ehrenvolle Pflicht, Herrn Geheimrat Professor Dr. Ehrlich für die liebenswürdige Bereitwilligkeit, mit der er mir einen Arbeitsplatz im Königl. Institut für experimentelle Therapie zu Frankfurt a. M. zur Verfügung gestellt hat und für das ständige Interesse und die unablässige Förderung, die er mit Rat und Tat mir bei meinen Arbeiten entgegengebracht hat, auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank zu sagen.

Verzeichnis der benutzten Literatur.

1. Ehrlich-Lazarus: Die Anämie.
2. Widal-Ravaut: Aplications cliniques de l'etude histologique des épanchements sero-fibrineux de la plèvere (pleuresies tuberkuleuses). Comptes Rendus da la societe de Biologie 1900.
3. Dieselben. Aplications cliniques de l' etude histologique des épanchements sero-fibrineux de la plévere. (pleuresies mecaniques). Comptes Rendus x x.
4. Dieselben. Aplinications cliniques de l' etude histologique des épanchements sero fibrineux de la plevere (pleuresies infectienses aignes).
5. Dieselben. Recherches histologiques sur liquite des pleuresies experimtales.
6. L. Milschner, Ueber das Vorkommen von Mastzellen bei myelogener Leukämie. Zeitschrift für klin. Medizin 1900 p. 194.
7. Alfred Wolf. Transsudate und ihre Morphologie und Unterscheidung. Zeitschrift für klin. Medizin 1901. Nr. 5 u. 6 p. 398.
8. Litten. Zur Diagnostik der pleuritischen Exsudate. Med. Woche 1901 Nr. 19.
9. Coenen. Ueber künstlich erzeugte Exsudate 01.
10. M. L. Ranvier. Sur les élements anatomiques de la sérosité peritonéale. Comptes Rendus des séances 1890—91.
11. J. Sabrazes- L. Muratet. Firumle cytologique des sérosités normales de la plevre et du péritoine du boenf. Comptes Rendus de l'académie des seienses, 31. 12. 1900.
12. J, Sabrazes- L. Muratet. Titel Nr. 11. Am 21. 10. 1900. 11. 11. 1900.
13. Ehrlich-Lazarus. Die Anämie. Nothnagel's spez. Phatologie und Therapie.
14. Ehrlich-Lazarus.
15. Landois. Lehrbuch für Ppysiologie 1900.
16. Olof Hamarsten. Om förekomsten af gallföryämm i blodserum. Upsala. Lakareförenings förhaudlingar 14. 50. Ref. i. Malys Tierarchiv 8. 1878.
17. Dr. Pröscher. Ueber Acetophenon azobilirubin. Hoppe-Seilers. Zeitschrift XXIX. Heft 5. u. 6.
18. S. Buchner. Münchener mediz. Wochenschrift. 1900 Nr. 9.
19. Ehrlich-Morgenroth. Ueber Hämolysine erste bis sechste Mitteilung S. A.
20. Ehrlich. Schlußbetrachtungen. S. A. aus Nothnagel's spec. Pathologie- und Therapie.